

Docket No.: 60188-669

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Customer Number: 20277
	:	
Seiji HORII, et al.	:	Confirmation Number:
	:	
Serial No.:	:	Group Art Unit:
	:	
Filed: September 30, 2003	:	Examiner:
	:	
For: RESOURCE MANAGEMENT DEVICE	:	

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop CPD
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. JP 2002-284770, filed on September 30, 2002.

Japanese Patent Application No. JP 2003-014590, filed on January 23, 2003.

cited in the Declaration of the present application. Certified copies are submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY


Michael E. Fogarty
Registration No. 36,139

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 MEF:gav
Facsimile: (202) 756-8087
Date: September 30, 2003

60188-669
Seiji HORII, et al.
September 30, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Dermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-284770

[ST.10/C]:

[JP2002-284770]

出 願 人

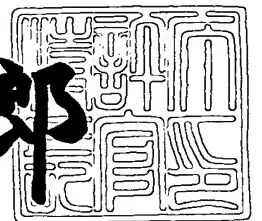
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3026907

【書類名】 特許願

【整理番号】 5038240104

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 13/00

G06F 15/16

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 堀井 誠司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 貴志 哲司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 高井 裕司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 馬場 貴英

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 村上 大輔

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 渡邊 義治

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100110940

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋田 高久

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115059

【弁理士】

【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】

【識別番号】 100115510

【弁理士】

【氏名又は名称】 手島 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100115691

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤田 篤史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006010

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リソース管理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つのバスマスタが少なくとも 1 つのバスに接続され、前記バスマスタが前記バスの単位で少なくとも 1 つのリソースを共有するシステムにおいて、

前記バスマスタのバス使用権を調停するバスマスタ調停部と、

前記バスからのアクセス量を調停するバス調停部と、

前記バスマスタ調停部が前記バスマスタの調停処理を実行するためのバスマスタ調停情報を管理し、かつ前記バス調停部が前記バスの調停処理を実行するためのバス優先順位と、前記バスからの前記リソースへのアクセスバンド幅を確保するためのアクセス最優先パターンとをバス調停情報として管理する調停情報管理部と、

前記バス調停部で調停されアクセス許可を得たバスからの共有リソースへのアクセスに対して、共有リソースの特性に基づき前記共有リソースへのアクセスを制御するリソース制御部とを備えたことを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のリソース管理装置において、

前記バスマスタが少なくとも 1 つのバス群から構成されるマルチレイヤバス構成になっていることを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載のリソース管理装置において、

前記バスマスタが、請求項 1 に記載のリソース管理装置と同一の構成になっていることを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のリソース管理装置において、

前記アクセス最優先パターンの割り当てを切り替えることにより前記バス調停情報を更新する機能を前記調停情報管理部に加えたことを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のリソース管理装置において、

前記バス優先順位を切り替えることにより前記バス調停情報を更新する機能を前記調停情報管理部に加えたことを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のリソース管理装置において、

前記バス調停情報を当該バスの共有リソースへのアクセスの内容に応じて区別して持ち、前記バス調停情報を更新する機能を前記調停情報管理部に加えたことを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のリソース管理装置において、

前記バスマスタの前記リソースへの要求アクセスバンド幅を前記バスマスタ調停情報と前記バス調停情報とに反映させる機能を前記調停情報管理部に加えたことを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載のリソース管理装置において、

前記バスマスタが連携して動作するグループが任意数存在し、前記各グループの前記バスマスタ毎の要求リソースアクセスバンド幅を有するグループ情報を基に前記バスマスタ調停情報及び前記バス調停情報に反映する機能を前記調停情報管理部に加えたことを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 9】 少なくとも 1 つのバスマスタが少なくとも 1 つのバスに接続され、前記バスマスタが前記バスの単位で少なくとも 1 つのリソースを共有するシステムにおいて、

前記バスマスタのバス使用権を調停するバスマスタ調停部と、

前記バスからのアクセス量を調停するバス調停部と、

前記バスマスタ調停部が前記バスマスタの調停処理を実行するためのバスマスタ調停情報を管理し、かつ前記バス調停部が前記バスの調停処理を実行するためのバス優先順位と、前記バスからの前記リソースへのアクセスバンド幅を確保するためのアクセス最優先パターンとをバス調停情報として管理する調停情報管理部と、

前記システムの動作をシミュレーションし、前記バスマスタのグループ所属情報と前記バスマスタのグループ毎での前記共有リソースへのアクセス許可割合の

情報を格納するグループ情報を生成するシミュレーション部とを備えたことを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 1 0】 請求項 7 に記載のリソース管理装置において、

前記共有リソースが複数ある場合、前記バスマスタの前記共有リソースへのそれぞれの要求アクセスバンド幅を前記バスマスタ調停情報と前記バス調停情報とに反映させる機能を前記調停情報管理部に加えたことを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 1 1】 請求項 7 に記載のリソース管理装置において、

前記バスマスタが前記共有リソースへアクセスする目的毎に要求アクセスバンド幅を前記バスマスタ調停情報と前記バス調停情報とに反映させる機能を前記調停情報管理部に加え、前記調停情報管理部がバスマスタからアクセス目的の情報を得ることを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載のリソース管理装置において、

前記アクセス最優先パターンにより、最優先順位を各バスマスタ又は各バスに対して一定間隔で割り当てることを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載のリソース管理装置において、

前記アクセス最優先パターンにより、最優先順位を各バスマスタ又は各バスに対して連続して割り当てることを特徴とするリソース管理装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載のリソース管理装置において、

前記アクセス最優先パターンにより、最優先順位を各バスマスタ又は各バスに対してランダムに割り当てることを特徴とするリソース管理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ処理システムにおいて、少なくとも 1 つのバスマスタ及び少なくとも 1 つのバスにより構成されるマルチバスマスタ・マルチバスからの共有

リソースへのアクセス制御を行うリソース管理装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、プロセッサ、DSP、DMA等の少なくとも1つのバスマスタと、メモリ、周辺I/Oデバイス等のバススレーブとが少なくとも1つのバスで接続されるシステムLSIにおいて、小面積、低消費電力で、効率的に処理が可能であることが重要となっている。そのためには、バススレーブを共有し、効率的なアクセス制御を実現することが重要である。

【 0 0 0 3 】

従来の複数のバスマスタから共有リソースへのアクセス制御装置に関し、下記の特許文献1～4が存在する。

【 0 0 0 4 】

特許文献1においては、各バスマスタに対して周期的な共有リソース（共有メモリ）へのアクセス許可信号を送る走査回路を設けることにより各バスマスタに共有リソースへのアクセス機会を均等に与えることを特徴としている。

【 0 0 0 5 】

特許文献2においては、複数のバスマスタからの1つのバスに対するアクセスを制御するバス調停回路を備えたバス調停システムにおいて、バスの動作サイクル単位である1バスサイクル毎に、バスマスタ相互の優先順位を定めたバスマスタ優先順位情報の複数組を繰り返し単位として1組ずつ順次的に、選択される優先順位情報に基づいて、次の1バスサイクル単位のみバス使用権を与えることを特徴としている。

【 0 0 0 6 】

特許文献3においては、バス選択の優先順位を擬似ランダム数で発生することにより平均的に各バスマスタにバス使用権を与えることを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

特許文献4においては、複数のバスマスタから共有される共有リソースへのアクセスにおいて、各バスマスタからのアクセスを事前に割り当てることによりアクセスバンド幅を保証することを特徴としている。基本的に、事前に割り当てら

れたパケット内のクロックサイクル中にアクセス要求を送出するように構成されている。すなわち、バスマスタは事前に割り当てられたパケット内に共有リソースにアクセスしなければ、共有リソースへのアクセスを保証されない。更に事前にアクセスを割り当てられていたバスマスタが、事前に割り当てられたアクセスにおいてアクセスを行わない場合又は、事前に割り当てられたアクセスが無い場合には、複数のバスマスタからのアクセスに対して、公平なラウンド・ロビンスキーム等に従ってバスマスタからのアクセスを調停する。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】

特開昭 5 2 - 1 0 3 9 3 5 号公報

【特許文献 2】

特開平 1 0 - 2 2 8 4 4 6 号公報

【特許文献 3】

特開平 1 0 - 3 0 1 9 0 8 号公報

【特許文献 4】

特表 2 0 0 1 - 5 1 6 1 0 0 号公報

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 及び特許文献 3 においては、各バスマスタに対して、共有リソースに対して均等又は平均的にアクセスの機会を与えることが可能であるが、各バスマスタに対して共有リソースへの任意のアクセスバンド幅を保証することが不可能又は困難である。

【 0 0 1 0 】

特許文献 2 においては、各バスマスタのバス使用権の分配に重み付けを与えることが可能であり、全てのバスマスタに対して一定期間内においてバス使用権の取得を保証することが可能である。しかし、バス使用権をバスサイクル単位で保証しているため、各バスマスタの動作クロックが非同期である場合や、バスマスタからのデータ転送量が状況によって変化するような複雑なシステム L S I において、共有リソースへのデータ転送量という観点でアクセスバンド幅を保証する

ことはこのままではできない。すなわち各バスのバス使用権を保証するだけでは、複雑なシステムLSIでは、各バスマスタからの共有リソースへのアクセスバンド幅を保証することは不可能である。共有リソースへのデータ転送量という観点で各バスマスタ共有リソースへのアクセスバンド幅を保証する必要がある。少なくとも1つの共有リソースを共有する場合には、バスマスタのバス使用権の取得を保証するだけでは、各共有リソースへの各バスマスタのアクセスバンド幅も当然保証不可能である。

【0011】

また、より複雑なバス構造を持つ場合、例えば、少なくとも1つのバスに共有される共有バスの複数から構成されるマルチバスにより共有される共有リソースへのアクセスバンド幅を保証することもできない。すなわち、共有バスへの各バスのアクセスバンド幅と共有リソースへの各共有バスのアクセスバンド幅の両方をデータ転送量で管理する必要がある。少なくとも1つの共有リソースを共有する場合も、各共有リソースへの各バスマスタのアクセスバンド幅も当然保証不可能である。

【0012】

更に、少なくとも1つのタスクが輻輳する場合においては、共有リソースへのアクセスバンド幅を保証するだけではリアルタイム保証は困難であり、共有リソースへのアクセスがどのタスクにより行われているかまで考慮する必要がある。

【0013】

特許文献4においては、事前にバスマスタの共有リソースへのアクセス動作が予測できない場合には、事前にパケットを割り当てることができないため、共有リソースへのアクセスバンド幅を保証することはできない。すなわちバスマスタ毎に、バスのパケット単位で厳密に共有リソースへのアクセス帯域の割り当てを行わないとアクセス帯域保証が困難であり、システムの適用範囲が狭いという問題がある。

【0014】

本発明の目的は、上記課題を鑑み、少なくとも1つのバスマスタ及び少なくとも1つのバスにより構成されるマルチバスマスタ・マルチバスにより共有される

共有リソースへのアクセスバンド幅の最低バンド幅を効率的に保証することを可能とするリソース管理装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、請求項1の発明に係るリソース管理装置は、少なくとも1つのバスに、それぞれ少なくとも1つのバスマスタが接続され、少なくとも1つのリソースを共有するシステムにおいて、それぞれのバスにおいてどのバスマスタにバスの使用权を渡すかを調停するバスマスタ調停部と、個々のリソースに対してそれを共有する少なくとも1つのバスからどのバスにリソースの使用权を渡すかを調停するバス調停部と、バスマスタ調停部がバスマスタの調停処理を実行するためのバスマスタ調停情報を管理し、かつバス調停部がバスの調停処理を実行するためのバス優先順位と、バスからのリソースへのアクセスバンド幅を確保するためのアクセス最優先パターンとをバス調停情報として管理する調停情報管理部と、バス調停部で調停されアクセス許可を得たバスからの共有リソースへのアクセスに対して、共有リソースの特性に基づき共有リソースへのアクセスを制御するリソース制御部とによって構成される。

【0016】

予めバス調停情報として、バス毎のバス選択のバス優先順位と、リソースアクセスバンド幅確保の時間分解能を単位時間とするアクセス最優先順位パターンがアクセスバンド幅を確保するためにバス調停情報に用意される。バス調停情報は個々のバスとは独立して存在するため、アクセスバンド幅確保の単位時間は、個々のバスのバスサイクルとは独立にリソースに合わせて設定することができ、個々のバスサイクルに影響されない。

【0017】

あるバスマスタからのリソースへのアクセス要求は、バスマスタ調停部で調停を受ける。バスマスタ調停を受けたことで、そのバスマスタの接続されているバスはリソースへの要求をバス調停部に送り、バス調停部はアクセスバンド幅確保の時間単位毎にリソースへの要求を行っている少なくとも1つのバスの中から調停を行う。

【 0 0 1 8 】

この際、リソースアクセスバンド幅確保のアクセス最優先パターンとして、優先して確保すべき時間単位期間中に、当該バスからの要求があれば、そのバスに調停が行われ、なければバス毎の優先順位に従って、その時間単位に要求が出ているバスの中から調停が行われる。そのため、そのリソースに対してのアクセスバンド幅をバス毎に確保しつつ、システムとしての重要度に応じてバス毎の優先順位も同時に確保することができる。

【 0 0 1 9 】

調停は、上記のようにアクセスバンド幅確保単位の時間単位で行われるため、調停を受けたバスからのアクセスはそのリソース固有のアクセス効率で、その時間単位に見合ったアクセスが行われる。共有リソースへのデータ転送量はリソース毎でのアクセス効率と時間単位の長さで決まる。個々のバスの転送能力はそれぞれのバスサイクル長やデータ転送幅などに依存するが、このようなそれぞれのバスの転送能力とは独立に、それぞれのリソース毎に、そのリソースとしての固有のアクセス効率に沿った形でのアクセスバンド幅の保証を行うことができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 2、3 の発明は、請求項 1 に記載のリソース管理装置において、少なくとも 1 つのバスマスタ及び少なくとも 1 つのバスにより構成されるマルチバスマスタ・マルチバス構成のものを 1 つのバスマスタとして扱うことで、マルチバスマスタ・マルチバス構成でも同様に、前記、複数バスのリソースアクセスバンド幅の保証を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のリソース管理装置において、前記バス調停部のリソースアクセスバンド幅確保のパターンを格納しているバス調停情報を更新する機能を調停情報管理部に持ち、前記複数バスのリソースアクセスバンド幅をアプリケーションによって変更し、切り替えることを可能にする。

【 0 0 2 2 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のリソース管理装置におい

て、前記バス調停部のバス選択の優先順位パターンを格納しているバス調停情報を更新する機能を調停情報管理部に持ち、前記複数バスの優先順位をアプリケーションによって変更し、切り替えることを可能にする。

【 0 0 2 3 】

請求項 6 の発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のリソース管理装置において、前記バス調停情報を共有リソースへのアクセスの内容に応じて、例えばアクセスタイプ毎に区別して持つ。アクセスタイプとしてリードアクセスとライトアクセスを区別してバス調停情報を持つことで、リードアクセス時にはアクセスバンド幅をより多く確保し、リアルタイム性を保証したいが、ライトアクセス時には、そのアクセスバンド幅の確保が重要でないアプリケーションにおいて、有効にリソースのアクセスバンド幅を確保することが可能になる。

【 0 0 2 4 】

請求項 7 の発明は、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のリソース管理装置において、バスマスタ毎に共有リソースに対するアクセスバンド幅の保証を実現するために要求アクセスバンド幅をバス調停情報及びバスマスタ調停情報に反映させる機能を調停情報管理部に持つ。

【 0 0 2 5 】

バス調停情報は前記のようにバス毎に共有リソースのアクセスバンド幅を設定するが、同時にバスマスタ調停情報にもバスマスタ毎にアクセスバンド幅を設定することで、共有リソースのアクセス効率とバスバンド幅に対する最適アクセスバンド幅と、個別バスマスタから見たそのバスの転送効率に対する最適アクセスバンド幅の両方を同時に実現することが可能になる。

【 0 0 2 6 】

請求項 8 の発明は、請求項 7 に記載のリソース管理装置において、少なくとも 1 つのバスマスタをグループとして管理するグループ情報に従って前記バスマスタ調停情報とバス調停情報に反映させる機能を調停情報管理部に持つ。

【 0 0 2 7 】

少なくとも 1 つのアプリケーションが互いに切り替わりながら動作しているシステム上で、それぞれのアプリケーションは少なくとも 1 つのバスマスタを連携

させて動作している場合に、連携しているバスマスタをグループとしてグループ情報としてアクセスバンド幅の保証を実現することで、アプリケーション毎にアクセスバンド幅を確保してリアルタイム性を保証したいアプリケーションと、アクセスバンド幅の確保が重要でないアプリケーションについて、共有リソースのアクセス効率とバスのアクセスバンド幅に対する最適アクセスバンド幅と、個別バスマスタから見たそのバスの転送効率に対する最適バスバンド幅の両方を同時に実現することが可能になるため、アプリケーション毎に最適なアクセスバンド幅の保証を実現することができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 9 の発明は、少なくとも 1 つのバスマスタが少なくとも 1 つのバスに接続され、前記バスマスタが前記バスの単位で少なくとも 1 つのリソースを共有するシステムにおいて、前記バスマスタのバス使用権を調停するバスマスタ調停部と、前記バスからのアクセス量を調停するバス調停部と、前記バスマスタ調停部が前記バスマスタの調停処理を実行するためのバスマスタ調停情報を管理し、かつ前記バス調停部が前記バスの調停処理を実行するためのバス優先順位と、前記バスからの前記リソースへのアクセスバンド幅を確保するためのアクセス最優先パターンとをバス調停情報として管理する調停情報管理部と、前記システムの動作をシミュレーションし、前記バスマスタのグループ所属情報と前記バスマスタのグループ毎での前記共有リソースへのアクセス許可割合の情報を格納するグループ情報を生成するシミュレーション部とを備えることで、システムにおいて実行すべきプログラムを予めシミュレーション部により実行評価することが可能であり、その結果により、調停情報管理部が格納するバス優先順位及びアクセス最優先パターンを最適に予め設定しておくことが可能となる。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 0 の発明は、請求項 7 に記載のリソース管理装置において、共有リソースが複数ある場合、各バスマスタに対して、アクセスする共有リソース毎にアクセスバンド幅を設定し、バスマスタ調停情報及びバス調停情報に反映させることで、各バスマスタに対して、アクセスする共有リソース毎にアクセスバンド幅を保証することが可能になる。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 1 の発明は、請求項 7 に記載のリソース管理装置において、各バスマスタが共有リソースにアクセスする場合、アクセスの目的毎に共有リソースへのアクセスバンド幅を設定し、バスマスタ調停情報及びバス調停情報に反映させ、各バスマスタが共有リソースへアクセスする目的を情報として得ることで、各バスマスタに対して、共有リソースへアクセスする目的毎にアクセスバンド幅を保証することが可能になる。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 2 の発明は、請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載のリソース管理装置において、アクセスバンド幅を保証される対象に対して割り当てられたアクセス最優先パターンを、均等に割り当てることにより、平均的なアクセスレイテンシを保証することができる。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 3 の発明は、請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載のリソース管理装置において、アクセスバンド幅を保証される対象に対して割り当てられたアクセス最優先パターンを、連続的に割り当てることにより、バスマスタからの周期的で連続的アクセスに対して効率的なアクセスを実現可能となる。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 4 の発明は、請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載のリソース管理装置において、アクセスバンド幅を保証される対象に対して割り当てられたアクセス最優先パターンを、ランダムに割り当てることにより、平均的なアクセスレイテンシを保証することができる。

【 0 0 3 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。

【 0 0 3 5 】

(第 1 の実施の形態)

第 1 の実施の形態では、請求項 1 ～ 6 に係る発明について図を用いて説明する。図 1 は本実施の形態に係るリソース管理装置の構成図の一例である。

【0036】

図1において、101、102、103、104、105はバスマスタ、112、113、114はバス、106、108、110はバスマスタ調停情報、107、109、111はバスマスタ調停部、115はリソース管理部、116はバス調停情報、117はバス調停部、118はリソース制御部、119は共有リソース、121は調停情報管理部である。

【0037】

本実施の形態において、バスマスタ101、102はバス112と接続され、バスマスタ103、104はバス113と接続され、バスマスタ105はバス114と接続される。また、バス112、113、114はバス調停部117を介してリソース制御部118と接続され、リソース制御部118は共有リソース119と接続される。更に、バスマスタ調停部107、109、111は、それぞれバスマスタ調停情報106、108、110を基に、それぞれバス112、113、114と接続されるバスマスタがそれぞれのバスへアクセスするのを調停し、バス調停部117はバス調停情報116を基に、バス112、113、114からリソース制御部118へアクセスするのを調停する。調停情報管理部121は、それぞれバスマスタ調停情報106、108、110、バス調停情報116を管理し、バスマスタ毎の共有リソースへのアクセス許可割合の要求変更により必要に応じて更新する。ここで、バスマスタ、バス、共有リソースの数や接続される組み合わせは実施の環境によって異なり、この限りではない。またバスマスタ調停部、バスマスタ調停情報、バス調停部、バス調停情報、リソース制御部、調停情報管理部は、それぞれの実施の環境に合わせて接続される。なお、以下の説明では、バスマスタ101、102、103、104、105を適宜バスマスタA、B、C、D、Eといい、バス112、113、114を適宜バス0、1、2という。

【0038】

以上で述べたリソース管理装置において、それぞれのバスマスタA～Eが共有リソース119へアクセスする場合、共有リソース119へのアクセスを希望するバスマスタは接続されるバスへのアクセス要求をそれぞれのバスマスタ調停部

1 0 7, 1 0 9, 1 1 1 に対して行う。それぞれのバスマスタ調停部 1 0 7, 1 0 9, 1 1 1 は、それぞれのバスマスタ調停情報 1 0 6, 1 0 8, 1 1 0 に基づき、要求してきたバスマスタのうちの 1 つにそれぞれのバスへのアクセス許可を与える。それぞれのバス 0, 1, 2 においてアクセス許可を与えられたバスマスタはそれぞれのバスを通して、リソース制御部 1 1 8 へのアクセス要求をバス調停部 1 1 7 に対して行う。バス調停部 1 1 7 はバス調停情報 1 1 6 に基づき、要求してきたバスのうちの 1 つにリソース制御部 1 1 8 へのアクセス許可を与える。アクセス許可を与えられたバスへのアクセス許可を与えられているバスマスタはリソース制御部 1 1 8 を通して、共有リソース 1 1 9 にアクセスできる。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態において、バスマスタ調停情報 1 0 6, 1 0 8, 1 1 0 として任意の優先順位パターンを有し、バス調停情報 1 1 6 として図 2 に示されるバス調停テーブル 2 0 1 を有する場合について述べる。

【 0 0 4 0 】

バス調停テーブル 2 0 1 において、最も左の列はバス間の固定的な優先順位を表し、上の行にあるバスほど高い優先順位を有する。これは請求項 1 にあるバス優先順位にあたる。次の 1 0 列はバス間の最優先順位を表し、1 で表示されるバスが最優先順位を有する。これは、請求項 1 にあるアクセス最優先パターンにあたる。ここで、各列をスロットと呼び、各列の一番上の数値をスロット番号と呼ぶ。

【 0 0 4 1 】

ここで、バス調停部 1 1 7 がバス調停テーブル 2 0 1 を用いて、バス 0, 1, 2 からリソース制御部 1 1 8 へのアクセス要求を調停する方法を示す。バス調停部 1 1 7 は、アクセスバンド幅確保の時間分解能に相当する一定期間毎に参照するスロットを切り替えて選択し、その期間の間に受けたバスからのアクセス要求に対して、その時点で参照しているスロットの情報を基に調停を行う。ここで、バスからのアクセス要求はバスの動作クロックで行われるが、スロットの遷移時間はバスの動作サイクルとは独立に設定することができる。スロットの選択はスロット番号 0 からスロット番号 9 まで順に切り替え、再びスロット番号 0 から繰

り返す。バス調停部 1 1 7 が行う調停は、前記一定期間の間に受けたアクセス要求と、参照しているスロット中の値とを比較し、そのスロットにおいて 1 で表されているバスからのアクセス要求があれば、そのバスに対してリソース制御部 1 1 8 へのアクセス許可を与える。1 で表されているバスからのアクセス要求がなければ、前記バス優先順位に従って、アクセスを要求しているバスの中から最も優先順位の高いバスに対してリソース制御部 1 1 8 へのアクセス許可を与える。これらの調停を期間毎に参照するスロットを切り替えながら繰り返す。バス調停部 1 1 7 が一定期間の間にアクセス要求を受けなかった場合は、参照するスロットの切り替えだけを行う。

【 0 0 4 2 】

一定期間の設定方法の例としては、共有リソース 1 1 9 へのデータ転送量単位で設定する方法や、一定時間すなわち一定のクロック数で切り替える方法がある。一定期間の設定方法は、目的により変更することは容易である。

【 0 0 4 3 】

バス調停テーブル 2 0 1 を用いた具体的な例を、図 3 を用いて示す。図 3 において、3 0 1 はバス調停部 1 1 7 が各スロットを参照している一定期間内に追加されたアクセス要求、3 0 2 はバス調停部 1 1 7 が各スロットを参照している一定期間内でアクセス許可を待っているアクセス要求、3 0 3 はバス調停部 1 1 7 が各スロットを参照している一定期間内で許可されたアクセス要求を示す。

【 0 0 4 4 】

バス調停部 1 1 7 がスロット 0 を参照している期間に、バス 0, 1, 2 からアクセス要求を受けたことが 3 0 1 からわかる。バス調停部 1 1 7 は、スロット 0 の情報を基に、最優先を示す 1 を示しているバス 0 に対してアクセス許可を与える。これが 3 0 3 に示される。

【 0 0 4 5 】

スロット 0 の期間で許可を与えられなかったバス 1, 2 は許可を与えられるまでアクセス要求をし続けるため、次のスロット 1 の期間では 3 0 2 に示される調停待ちのアクセス要求として扱われる。この期間では、3 0 1 で示されるように新しく追加されたアクセス要求はないため、バス調停部 1 1 7 は 3 0 2 で示され

る調停待ちのバス 1, 2 に対して調停を行い、スロット 1 の情報よりバス 1 に対してアクセス許可を与える。

【 0 0 4 6 】

スロット 2 の期間ではバス 2 とバス 0 に対して調停を行い、バス 2 にアクセス許可を与える。以下同様に調停を行うことにより、各一定期間においてそれぞれのバスに対してアクセス許可を与えることができる。

【 0 0 4 7 】

以上で述べたバス調停テーブル 2 0 1 を用いた場合、それぞれのバスは、1 を示しているスロットの分だけリソース制御部 1 1 8 を通して共有リソース 1 1 9 にアクセスすることができる。つまり、バス 0 は、スロット 0, 3, 7 で 1 を示しているので、1 0 回の調停のうち 3 回はアクセス許可を得ることができ、バス 1 は、スロット 1, 4, 5, 8, 9 で 1 を示しているので、1 0 回の調停のうち 5 回はアクセス許可を得ることができる。またバス 2 は、スロット 2, 6 で 1 を示しているので、1 0 回の調停のうち 2 回はアクセス許可を得ることができる。よって、許可される共有リソース 1 1 9 への全アクセスのうちの何割を、それぞれのバスが獲得できるかをこのバス調停テーブル 2 0 1 によって指定することができる。つまり、バス 0 は 3 割、バス 1 は 5 割、バス 2 は 2 割のアクセス許可を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

ここで、バス調停テーブル 2 0 1 の内容である、バス優先順位、アクセス最優先パターン、スロットの数は実施の環境により異なり、それぞれの実施の環境において各バスで保証したいアクセス許可の割合に基づいて設定することができる。また、本リソース管理装置の動作中に、各バスへのアクセス許可の割合を変更する必要がある場合、調停情報管理部 1 2 1 が図 4、図 5 に示されるようにバス調停テーブル 2 0 1 を変更することができる。更に図 6 に示されるように、各バスの読み出し、書き込みアクセス毎にスロットの情報を持つバス調停テーブルを持つことにより、各バスの読み出し、書き込みアクセス毎にアクセス許可の割合を設定することができる。ここで、アクセス許可の割合を設定するバスからのアクセスタイプは実施の環境により異なり、読み出し、書き込みアクセスに限っ

たことではない。

【 0 0 4 9 】

リソース制御部 1 1 8 への 1 回のアクセス許可を得る毎に、許可を得たバスが共有リソース 1 1 9 へどれだけアクセスできるかは、本リソース管理装置での共有リソース 1 1 9 の使用目的に応じて異なり、これをリソース制御部 1 1 8 が制御する。具体的な例として、バス調停部 1 1 7 が 1 つのバスにアクセス許可を与えると、リソース制御部 1 1 8 はそのバスに対して一定データ量だけ共有リソース 1 1 9 へアクセスさせる。これにより、上記各バスが得るアクセス許可の割合と合わせると、各バスが一定時間の間に共有リソース 1 1 9 へアクセスできるデータ量を計算することができる。これにより各バスに対して共有リソース 1 1 9 へのアクセスバンド幅を保証することができる。その他、一定サイクルの間だけ共有リソース 1 1 9 へアクセスさせるなど、リソース制御部 1 1 8 が制御を行うことができ、このリソース制御部 1 1 8 の動作によって、各バスが共有リソース 1 1 9 へどれだけアクセスができるかを、共有リソース 1 1 9 の使用目的に合わせて保証することができる。

【 0 0 5 0 】

更に、各バスの動作速度がそれぞれ異なる場合においても同様に、各バスが共有リソース 1 1 9 へどれだけアクセスできるかを保証することができる。

【 0 0 5 1 】

以上のように本発明の構成によれば、調停は上記のようにアクセスバンド幅確保単位の時間単位で行われるため、調停を受けたバスからのアクセスはそのリソース固有のアクセス効率で、その時間単位に見合ったアクセスが行われる。共有リソースへのデータ転送量はリソース毎でのアクセス効率と時間単位の長さで決まる。個々のバスの転送能力はそれぞれのバスサイクル長やデータ転送幅などに依存するが、このようなそれぞれのバスの転送能力とは独立に、それぞれのリソース毎に、そのリソースとしての固有のアクセス効率に沿った形でのアクセスバンド幅の保証を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

なお、バスマスタ 1 0 1 ~ 1 0 5 のいずれか又は全てのバスマスタの構成にお

いて少なくとも1つのバスが並列に動作するマルチレイヤ構成になっていても、バス112～114からの共有リソース119へのアクセスバンド幅をそれぞれ保証可能であることは明白である。

【0053】

バスマスタ101～105のいずれか又は全てのバスマスタの構成が、第1の実施の形態のリソース管理装置と同一の構成であっても、バス112～114からの共有リソース119へのアクセスバンド幅をそれぞれ保証可能であることは明白である。

【0054】

本実施の形態では、共有リソースが1つの場合を用いて説明したが、共有リソースが複数ある場合でも同様に実施可能である。

【0055】

バス調停情報116における各行内で1を均等に並べることにより、同じアクセスバンド幅で平均的なアクセスレイテンシを各バスに対して保証することができる。また、1を連続して並べることにより、バスマスタからのアクセスが周期的に集中した場合にアクセス遅延を少なくすることが可能である。また、1をランダムに並べることにより、平均的なアクセス遅延を実現することも可能である。

【0056】

本実施の形態では、特定数のバスマスタ、バス、共有リソースの場合の例を示したが、少なくとも1つのバスマスタ、少なくとも1つのバス、少なくとも1つの共有リソースにも同様に適用可能である。

【0057】

(第2の実施の形態)

第2の実施の形態では、請求項7～9に係る発明について図を用いて説明する。図7は本実施の形態に係るリソース管理装置の構成図の一例である。

【0058】

図7において、701～719は、図1における101～119に対応する。調停情報管理部721は、グループ情報724を基に、それぞれバスマスタ調停

情報 7 0 6, 7 0 8, 7 1 0、バス調停情報 7 1 6 を管理し、バスマスタ毎の共有リソース 7 1 9 へのアクセス許可割合の要求変更により必要に応じて更新する。7 2 2 はバスマスタ 7 0 1, 7 0 2 からなるグループ X、7 2 3 はバスマスタ 7 0 2, 7 0 3, 7 0 4, 7 0 5 からなるグループ Y、7 2 4 は各バスマスタのグループ所属情報と各バスマスタのグループ毎での共有リソース 7 1 9 へのアクセス許可割合の情報とを格納するグループ情報、7 2 5 はシミュレーション部である。

【 0 0 5 9 】

バス調停部 7 1 7 が図 8 におけるバス調停テーブル 8 2 1 を用いて調停を行うことにより、各バスに対してリソース制御部 7 1 8 へのアクセス許可を与える割合を保証することができることを第 1 の実施の形態で示した。同様に、バスマスタ調停部 7 0 7, 7 0 9 がそれぞれ図 8 におけるバスマスタ調停テーブル 8 0 1, 8 1 1 を用いることで、各バスマスタに対して、それぞれのバスへのアクセス許可を与える割合を保証することができる。具体的には、バス調停テーブル 8 2 1 によって、バス 0, 1, 2 は、それぞれ 2 割、5 割、3 割の割合でリソース制御部 7 1 8 へのアクセス許可が保証され、バスマスタ調停テーブル 8 0 1 によって、バスマスタ A, B は、それぞれ 5 割、5 割の割合でバス 0 へのアクセス許可が保証され、バスマスタ調停テーブル 8 1 1 によって、バスマスタ C, D は、それぞれ 4 割、6 割の割合でバス 1 へのアクセス許可を保証することができる。なお、バス 7 2 にはバスマスタ E のみが接続されているため、バス 2 へのアクセス許可はバスマスタ E が 1 0 割得ることができる。

【 0 0 6 0 】

ここで、バス 0 がリソース制御部 7 1 8 へ行うアクセス要求のうち、5 割がバスマスタ A から、残りの 5 割がバスマスタ B からのものであるので、バス 0 が得るリソース制御部 7 1 8 への 2 割のアクセス許可のうち、5 割をバスマスタ A が得、残りの 5 割をバスマスタ B が得ることになる。つまり、バスマスタ A, B はリソース制御部 7 1 8 へのアクセス許可をそれぞれ 1 割ずつ得ることができる。同様に、バスマスタ C, D, E はリソース制御部 7 1 8 へのアクセス許可をそれぞれ 2 割、3 割、3 割得ることができる。

【 0 0 6 1 】

また、第 1 の実施の形態でも述べたように、リソース制御部 7 1 8 への 1 回のアクセス許可で、共有リソース 7 1 9 へどれだけアクセスできるかを共有リソースの使用 방법에合わせて設定することが可能であるので、例えば 1 回のアクセス許可に対して、共有リソース 7 1 9 への一定データ量のアクセスをさせることができ、この場合は、各バスマスタに対して共有リソース 7 1 9 へのアクセスバンド幅を保証することができる。以上より、各バスマスタに対して、共有リソース 7 1 9 へのアクセス許可割合をどれだけ保証したいかが決まれば、バス調停テーブル 8 2 1、バスマスタ調停テーブル 8 0 1、8 1 1 を設定することで、それらの割合を保証することができる。

【 0 0 6 2 】

ここで、バス調停テーブル 8 2 1、バスマスタ調停テーブル 8 0 1、8 1 1 における、それぞれのスロットの数や内容は実施の環境により異なり、この限りではない。また、各バスマスタ、各バスのアクセスタイプ毎に、バス調停テーブル 8 2 1、バスマスタ調停テーブル 8 0 1、8 1 1 のスロットを構成することにより、各バスマスタのアクセスタイプ毎に共有リソース 7 1 9 へのアクセス許可割合を保証することができる。

【 0 0 6 3 】

次に、少なくとも 1 つのアプリケーションが並列に実行されるシステムにおいて、アプリケーション毎に共有リソース 7 1 9 へのアクセスバンド幅を保証したい場合、グループ情報 7 2 4 を使用することで、これが可能になる。具体的な例として、2 つのアプリケーション X、Y が並列に実行される場合を考える。アプリケーション X で使用されるバスマスタの組み合わせはバスマスタ 7 0 1、7 0 2 であり、グループ (X) 7 2 2 で表される。またアプリケーション Y で使用されるバスマスタの組み合わせはバスマスタ 7 0 2、7 0 3、7 0 4、7 0 5 であり、グループ (Y) 7 2 3 で表される。このときのグループ情報は図 9 に示される。図 9 において、9 0 1 は各グループにおける使用されるバスマスタの組み合わせと、そのグループに割り当てられる共有リソース 7 1 9 へのアクセス許可を各バスマスタに割り振る割合を示す。9 0 2 は各グループに対しての共有リソー

ス719へのアクセス許可の割合を示す。901、902を基にすると、バスマスタA、B、C、D、Eに対して割り当てられる共有リソース719へのアクセス許可割合は、それぞれ1割、3割、1割6分、2割4分、2割となる。それぞれのバスマスタに対する、共有リソース719へのアクセス許可割合を基に、前に述べた方法で、バスマスタ調停情報706、708、710並びにバス調停情報716を設定することができる。それぞれの内容を図10に示す。図10において、1001、1011は、それぞれバスマスタ調停情報706、708に対応し、1021はバス調停情報716に対応する。

【0064】

以上より、グループ情報724を用いることにより、複数アプリケーションが並列に動作する場合であっても、アプリケーション毎に共有リソース719へのアクセスの割合を保証することができる。また、動作するアプリケーションが変化した場合においても、グループ情報724を変更することにより、アプリケーション毎に共有リソース719へのアクセスの割合を変化させることができる。

【0065】

システム上で動作させるアプリケーションを、予めシミュレーション部725において実行させ、評価することで、そのアプリケーションを実行させるのに最適なグループ情報を求め、そのグループ情報をグループ情報724として設定することにより、そのアプリケーションを動作させるのに最適な共有リソース719へのアクセス許可割合を、各バスマスタに対して保証することができる。

【0066】

なお、バスマスタ701～705のいずれか又は全てのバスマスタの構成が少なくとも1つのバスが並列に動作するマルチレイヤ構成になっていても、各バスマスタからの共有リソース719へのアクセスバンド幅をそれぞれ保証可能であることは明白である。

【0067】

バスマスタ701～705のいずれか又は全てのバスマスタの構成が、第1の実施の形態のリソース管理装置と同一の構成又は第2の実施の形態のリソース管理装置と同一の構成であっても、各バスマスタからの共有リソース719へのア

クセスバンド幅をそれぞれ保証可能であることは明白である。

【 0 0 6 8 】

本実施の形態では、共有リソースが 1 つの場合を用いて説明したが、共有リソースが複数ある場合でも同様に実施可能である。

【 0 0 6 9 】

バス調停情報 7 1 6 における各行内で 1 を均等に並べることにより、同じアクセスバンド幅で平均的なアクセスレイテンシを各バスに対して保証することができる。また、1 を連続して並べることにより、バスマスタからのアクセスが周期的に集中した場合にアクセス遅延を少なくすることが可能である。また、1 をランダムに並べることにより、平均的なアクセス遅延を実現することも可能である。

【 0 0 7 0 】

(第 3 の実施の形態)

第 3 の実施の形態では、請求項 1 0 ～ 1 4 に係る発明について図を用いて説明する。図 1 1 は本実施の形態に係るリソース管理装置の構成図の一例である。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 において、図 7 と同じ番号のものは第 2 の実施の形態での説明と同じである。7 3 0, 7 3 1, 7 3 2, 7 3 3, 7 3 4 は、7 1 5, 7 1 6, 7 1 7, 7 1 8, 7 1 9 と同じ機能をそれぞれ有する。すなわち、2 つの共有リソースを有するリソース管理装置の構成図の一例である。なお、説明を簡単にするため 2 つの共有リソース 7 1 9, 7 3 4 を有するリソース管理装置の構成図を用いるが、2 つに限定するものではなく、3 つ以上の共有リソースを有するリソース管理装置にも同様に適用可能である。

【 0 0 7 2 】

次に、図 1 2、図 1 3 を用いて、請求項 1 0 記載のリソース管理装置において、各バスマスタから各共有リソースへのアクセスに対してアクセスのバス毎にアクセスバンド幅を保証するためのバスマスタ調停情報 7 0 6, 7 0 8 及びバス調停情報 7 1 6, 7 3 1 の設定方法を説明する。

【 0 0 7 3 】

図12において、1201は、本実施の形態のリソース管理装置における、バスマスタから共有リソースへのアクセス要求割合を示す。共有リソース719へのバスマスタA、バスマスタB、バスマスタC、バスマスタD、バスマスタEからのアクセス割合は9:12:6:9:20、また共有リソース734へのアクセス割合は4:2:5:20:15の比率で要求されていることを示している。

【0074】

アクセス要求割合1201に基づき、設定されるバスマスタ調停情報706及び708の内容の一例を1202及び1203に示す。1202では、バス0に接続されるバスマスタからの共有リソースへの経路毎にアクセス割合を設定する。1203でも、同様にバス1に接続されるバスマスタからの共有リソースへのアクセス経路毎にアクセス割合を設定する。

【0075】

次に、アクセス要求割合1201に基づき、設定されるバス調停情報716の内容の一例を1204に示す。1204では、共有リソース毎に、共有リソースに接続されているバスからのアクセス割合を設定する。上記説明したバスマスタ調停情報706、708及びバス調停情報716の設定内容により、要求されるバスマスタからの共有リソースへのアクセス割合1201を満たすことは容易に理解できる。上記説明したように、バスマスタ調停情報及びバス調停情報を、バスマスタから共有リソースへのアクセス経路毎にアクセス割合を設定することにより、バスマスタと共有リソース間のアクセス割合を明確に指定可能となる。

【0076】

図13に、バスマスタ調停情報706及び708のバスマスタ調停テーブルの例を、それぞれ1301及び1302に示す。説明は、図2と同様であるため省略する。

【0077】

なお、バスマスタ調停情報710に関連する説明を省略したが、同様に上記説明を適応することにより設定可能である。

【0078】

次に、図14及び図15を用いて、請求項11記載のリソース管理装置におい

て、各バスマスタから各共有リソースへのアクセスに対してアクセスの目的毎にアクセスバンド幅を保証するためのバスマスタ調停情報及びバス調停情報の設定方法を説明する。

【0079】

図14において、1401は、共有リソース719にどの目的でバスマスタがアクセスするかアクセス要求割合を示している。具体的には、1401は、バスマスタAがプロセス1という処理の目的のための共有リソース719へのアクセス、バスマスタAがプロセス2という処理の目的のため、バスマスタBから、バスマスタCから、バスマスタDから、バスマスタEからのそれぞれの割合が9:9:12:15:15:40を要求されていることを示している。

【0080】

アクセス要求割合1401に基づき、設定されるバスマスタ調停情報706及び708の内容の一例を1402及び1403に示す。1402では、バス0に接続されるバスマスタからの共有リソースへのアクセス目的毎にアクセス割合を設定する。1403でも、同様にバス1に接続されるバスマスタからの共有リソースへのアクセス目的毎にアクセス割合を設定する。ここでは、プロセスという処理の目的として説明したが、その他様々目的に対しても同様に対応可能である。

【0081】

次に、アクセス要求割合1401に基づき、設定されるバス調停情報716の内容の一例を1404に示す。1404では、共有リソース毎に、共有リソースに接続されているバスからのアクセス割合を設定する。上記説明したバスマスタ調停情報706、708及びバス調停情報716の設定内容により、要求されるバスマスタからの共有リソースへのアクセス割合1401を満たすことは容易に理解できる。上記説明したように、バスマスタ調停情報及びバス調停情報を、バスマスタから共有リソースへのアクセス経路毎にアクセス割合を設定することにより、バスマスタと共有リソース間のアクセス割合を明確に指定可能となる。

【0082】

図15において、バスマスタ調停情報706のバスマスタ調停テーブルの例を

1 5 0 1 に示す。説明は、図 2 と同様であるあるため省略する。

【 0 0 8 3 】

なお、バスマスタ調停情報 7 0 6, 7 0 8, 7 1 0 及びバス調停情報 7 1 6, 7 3 1 における各行内で 1 を均等に並べることにより、同じアクセスバンド幅で平均的なアクセスレイテンシを各バスマスタに対して保証することができる。また、1 を連続して並べることにより、バスマスタからのアクセスが周期的に集中した場合にアクセス遅延を少なくすることが可能である。また、1 をランダムに並べることにより、平均的なアクセス遅延を実現することも可能である。

【 0 0 8 4 】

本実施の形態では、特定数のバスマスタ、バス、共有リソース、目的の場合の例を示したが、少なくとも 1 つのバスマスタ、少なくとも 1 つのバス、少なくとも 1 つの共有リソース、少なくとも 1 つの目的にも同様に適用可能である。

【 0 0 8 5 】

【発明の効果】

以上説明してきたとおり、本発明によれば、少なくとも 1 つのバスを持つ共有バスの複数から構成されるマルチバスにより共有される共有リソースへのアクセスバンド幅の最低バンド幅を効率的に保証することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るリソース管理装置の構成を示す構成図である。

【図 2】

バス調停情報の一例である。

【図 3】

バス調停部がバス調停情報を用いて調停を行う方法を示す説明図である。

【図 4】

バス調停テーブルにおいてアクセス最優先パターンを変更できることを示す説明図である。

【図 5】

バス調停テーブルにおいてバス優先順位を変更できることを示す説明図である

。

【図 6】

各バスの書き込み、読み出しアクセス毎にアクセス最優先パターン並びにバス優先順位をバス調停テーブルに設定できることを示す説明図である。

【図 7】

本発明に係るリソース管理装置の構成を示す他の構成図である。

【図 8】

バスマスタ調停情報、バス調停情報の一例である。

【図 9】

グループ情報の一例である。

【図 1 0】

グループ情報を考慮したバスマスタ調停情報、バス調停情報の一例である。

【図 1 1】

本発明に係るリソース管理装置の構成を示す他の構成図である。

【図 1 2】

バスマスタ調停情報、バス調停情報の一例である。

【図 1 3】

バスマスタ調停情報の具体的実現例である。

【図 1 4】

バスマスタ調停情報、バス調停情報の一例である。

【図 1 5】

バスマスタ調停情報の具体的実現例である。

【符号の説明】

1 0 1 ~ 1 0 5, 7 0 1 ~ 7 0 5 バスマスタ

1 0 6, 1 0 8, 1 1 0, 7 0 6, 7 0 8, 7 1 0 バスマスタ調停情報

1 0 7, 1 0 9, 1 1 1, 7 0 7, 7 0 9, 7 1 1 バスマスタ調停部

1 1 2 ~ 1 1 4, 7 1 2 ~ 7 1 4 バス

1 1 5, 7 1 5, 7 3 0 リソース管理部

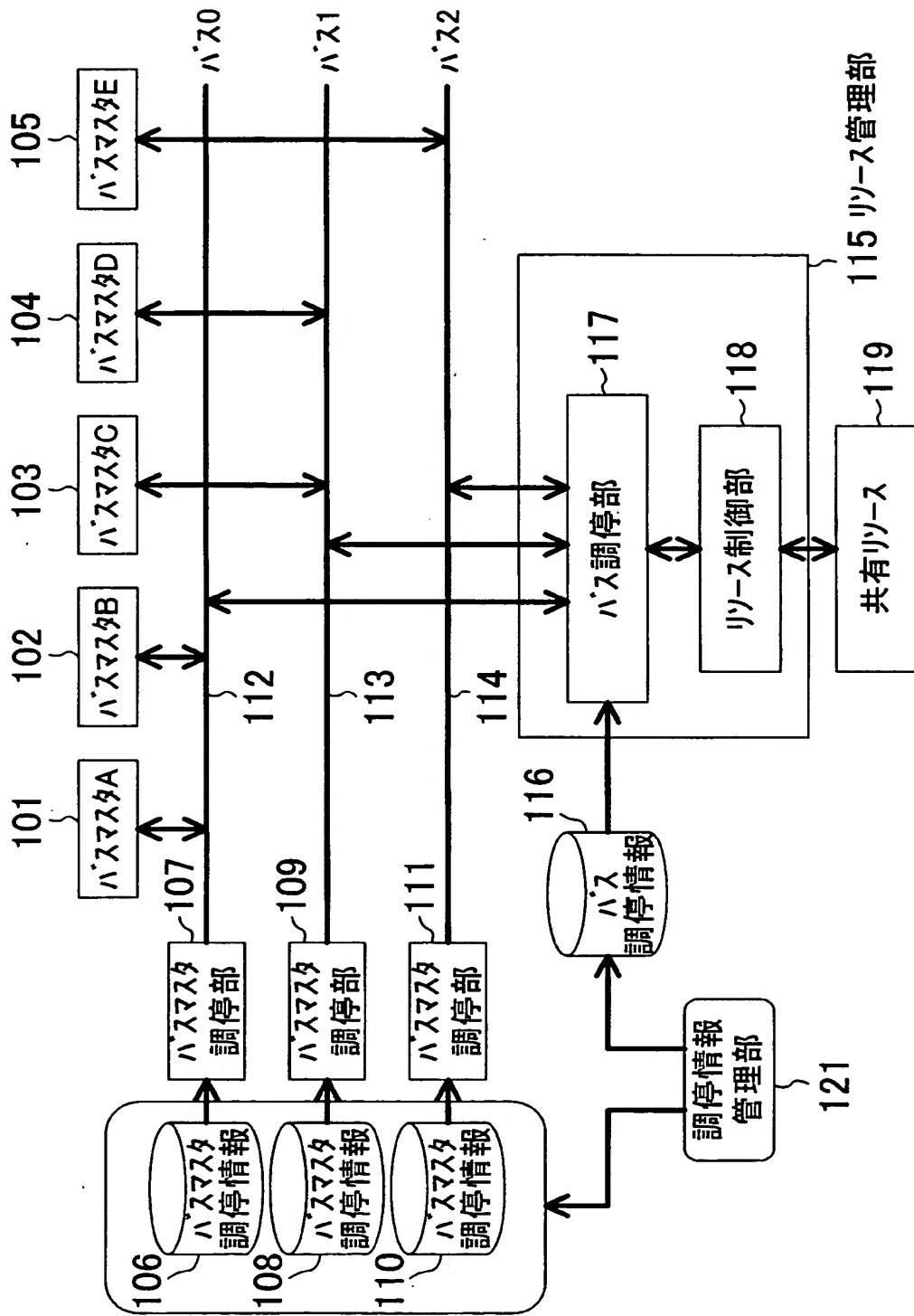
1 1 6, 7 1 6, 7 3 1 バス調停情報

1 1 7, 7 1 7, 7 3 2 バス調停部
1 1 8, 7 1 8, 7 3 3 リソース制御部
1 1 9, 7 1 9, 7 3 4 共有リソース
1 2 1, 7 2 1 調停情報管理部
7 2 2, 7 2 3 グループ
7 2 4 グループ情報
7 2 5 シミュレーション部

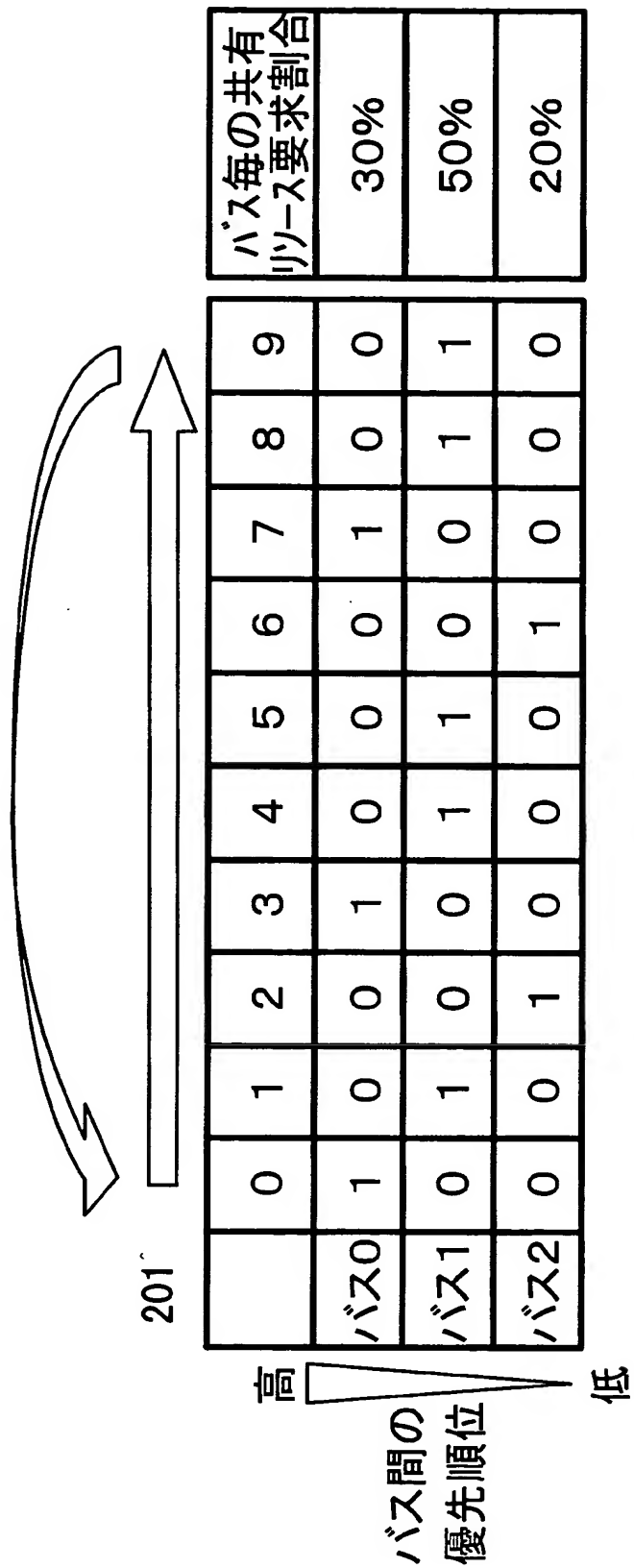
【書類名】

図面

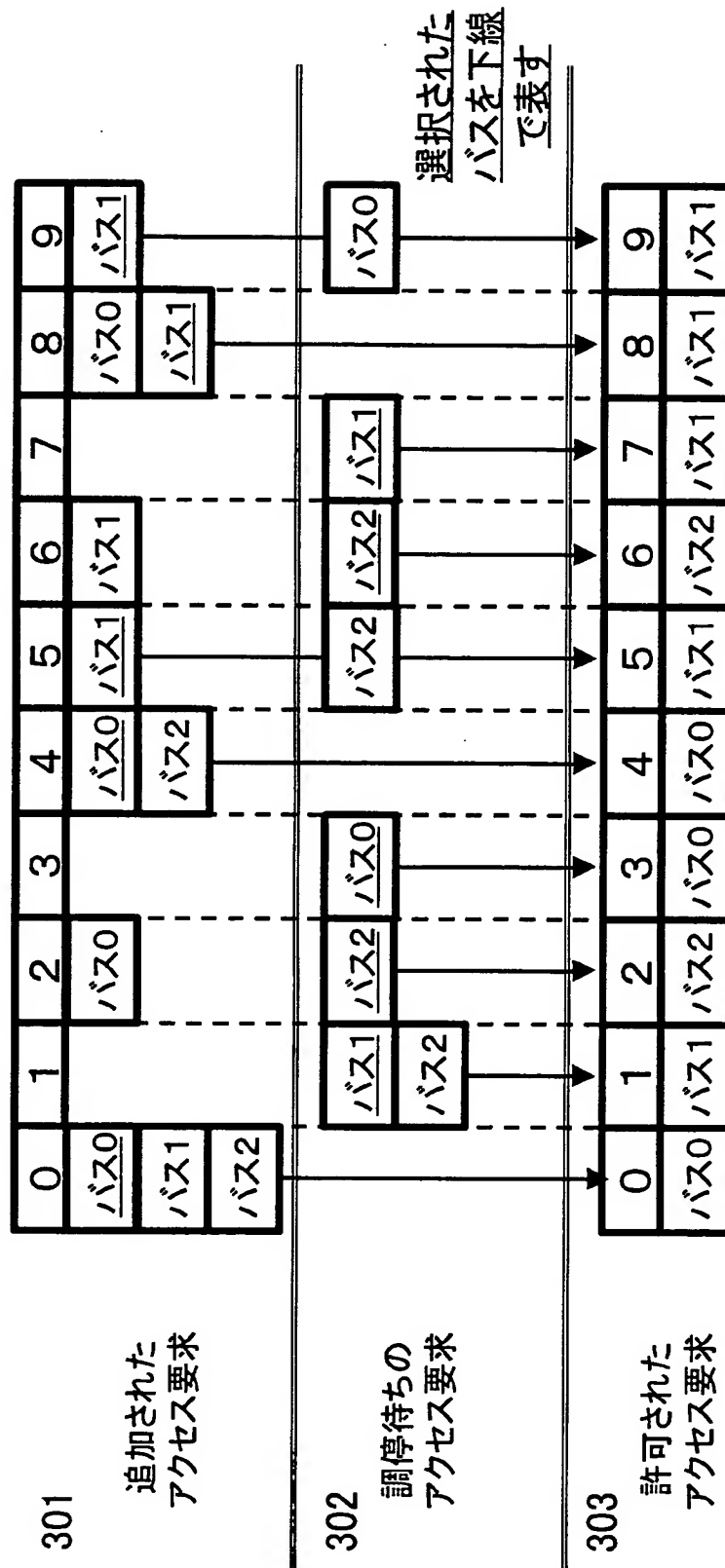
【図 1】



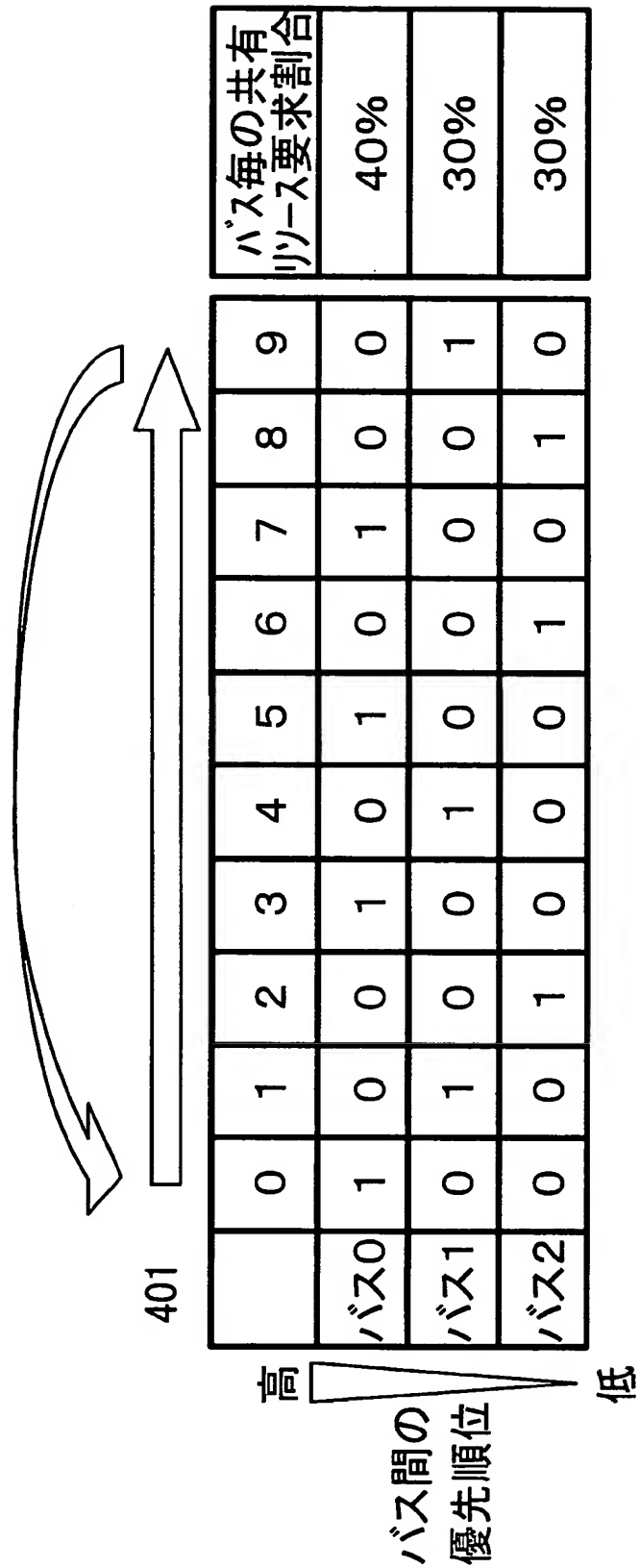
【図 2】



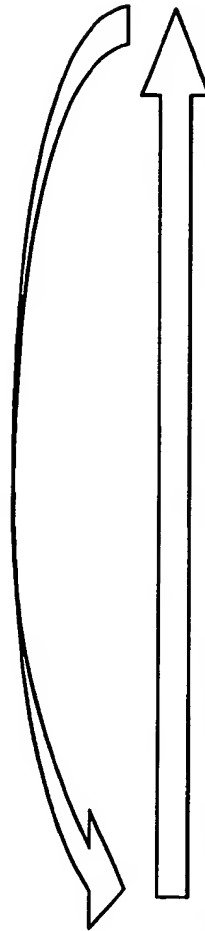
【図 3】



【図 4】



【図 5】



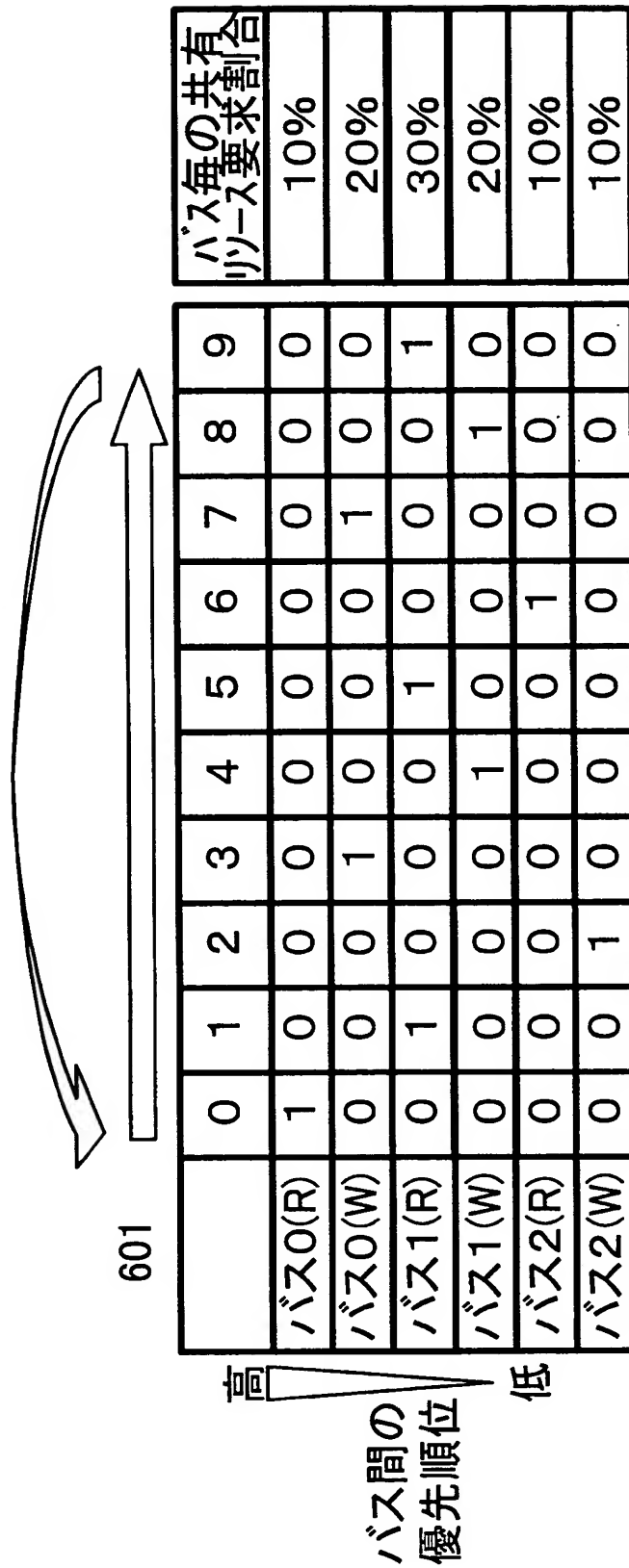
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	バス毎の共有リソース要求割合
バス2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	20%
バス0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	30%
バス1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	50%

高

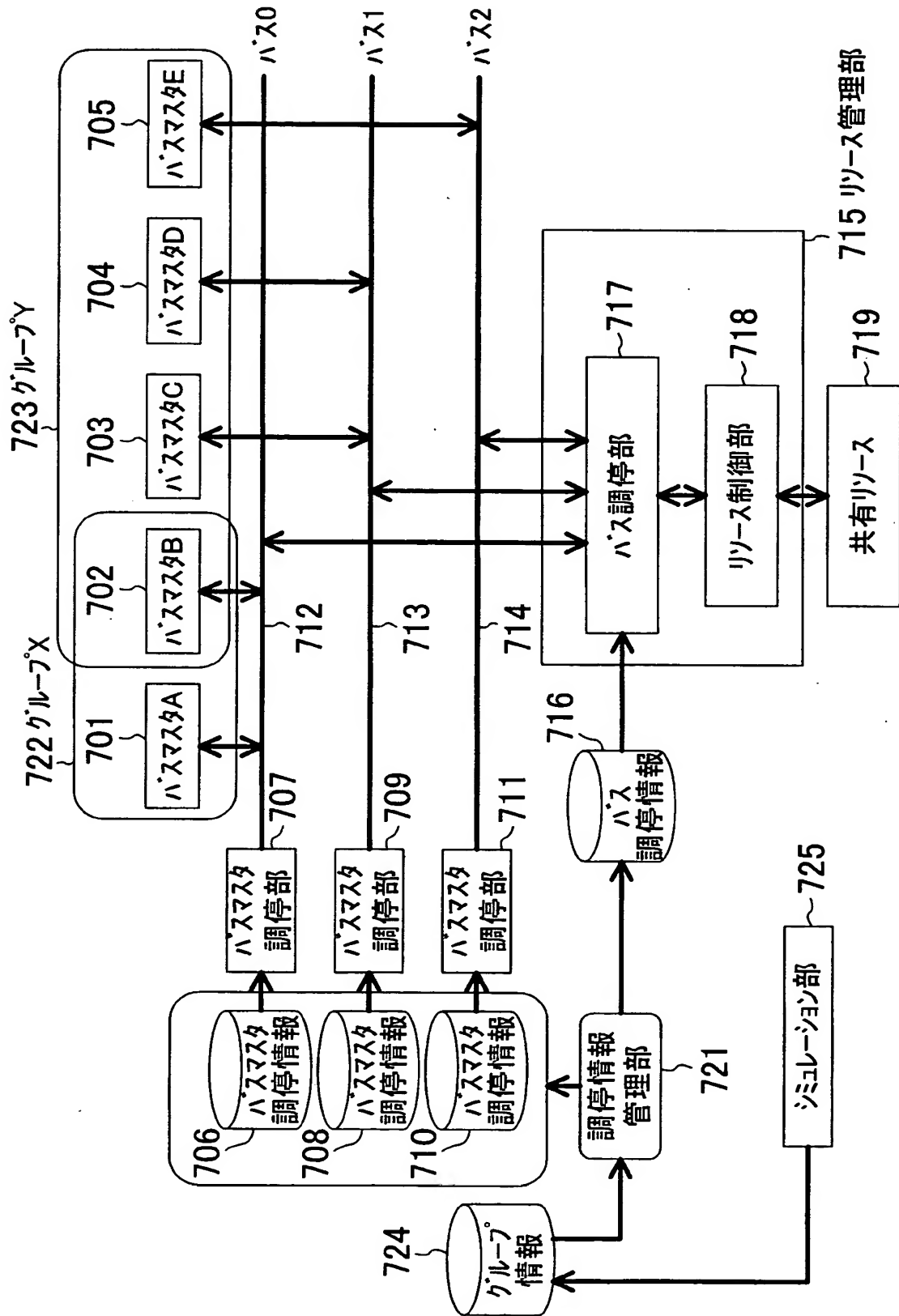
バス間の優先順位

低

【図 6】



【図 7】



【図 8】

801

	0	1	2	3	4	5	6	7
バススタA	1	1	0	1	0	0	0	1
バススタB	0	0	1	0	1	1	1	0

802

バススタ毎の バス要求割合
50%
50%

811

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
バススタC	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
バススタD	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1

812

バススタ毎の バス要求割合
40%
60%

821

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
バス0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
バス1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
バス2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0

822

バス毎の共有 バス要求割合
20%
50%
30%

【図 9】

901

グループ	バスマスタA	バスマスタB	バスマスタC	バスマスタD	バスマスタE
グループX	10%	9%			
グループY		21%	16%	24%	20%

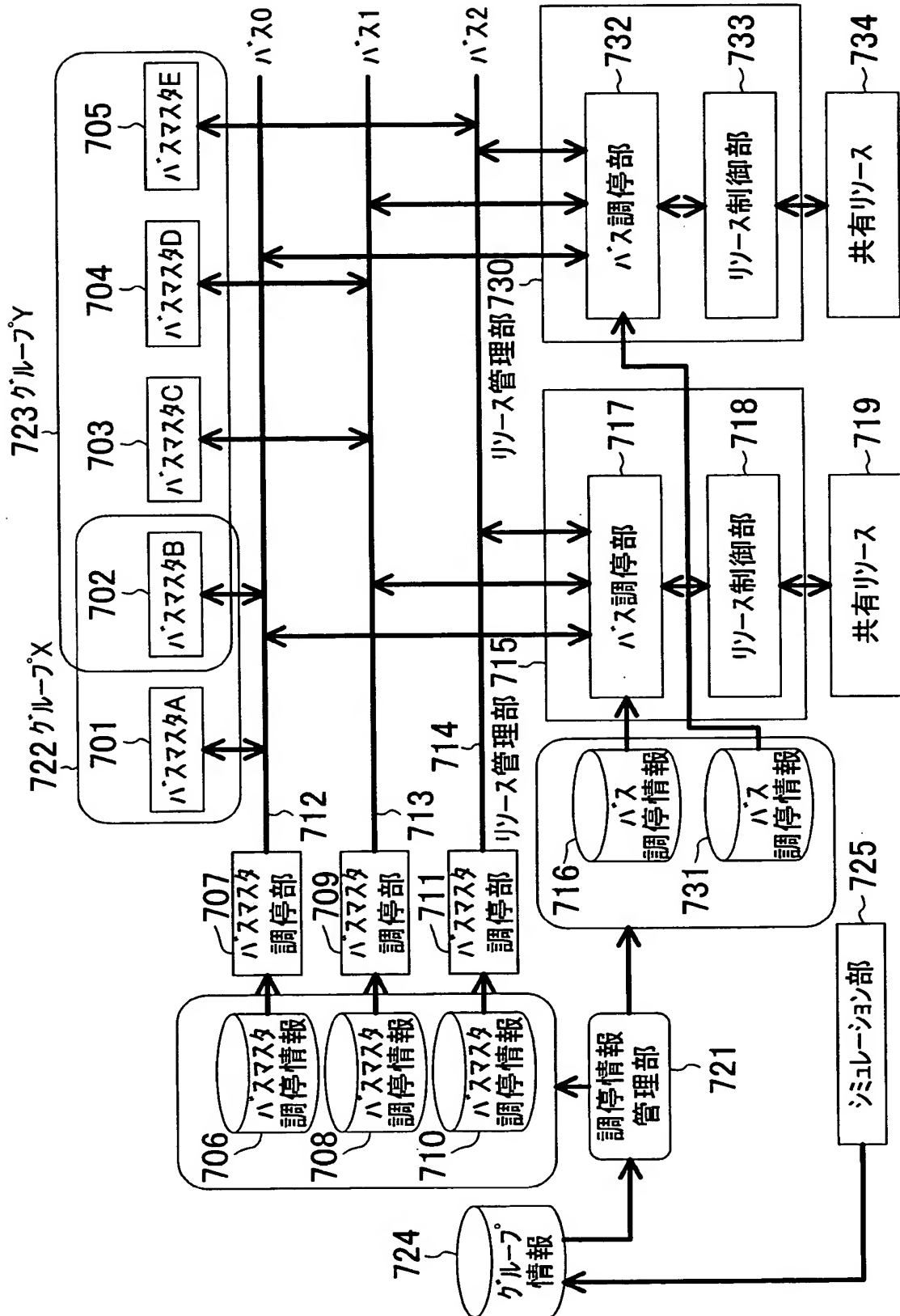
902

グループ毎のリソース使用率	
グループX	19%
グループY	81%

【図 10】

1001		0	1	2	3	4	5	6	7
	バススタA	1	0	0	1	0	0	0	0
	バススタB	0	1	1	0	1	1	1	1
1002									
		バススタ毎のバス要求割合							
		25%							
		75%							
1011		0	1	2	3	4	5	6	7
	バススタC	1	0	1	1	0	0	0	0
	バススタD	0	1	0	0	1	1	1	1
1012									
		バススタ毎のバス要求割合							
		40%							
		60%							
1021		0	1	2	3	4	5	6	7
	バス0	0	0	0	1	0	0	1	1
	バス1	0	1	0	0	1	1	0	0
1022		0	1	2	3	4	5	6	7
	バス0	0	0	0	1	0	0	1	1
	バス1	0	1	0	0	1	1	0	0
1022									
		バス毎の共有バス要求割合							
		40%							
		40%							
		20%							

【図 11】



【図12】

1201

	バスマスタA : バスマスタB : バスマスタC : バスマスタD : バスマスタE									
共有リソース719	9	:	12	:	6	:	9	:	20	
共有リソース734	4	:	2	:	5	:	20	:	15	

1202

バス0	バスマスタA-共有リソース719: 30
	バスマスタB-共有リソース719: 40
	バスマスタA-共有リソース734: 20
	バスマスタB-共有リソース734: 10

1203

バス1	バスマスタC-共有リソース719: 20
	バスマスタD-共有リソース719: 30
	バスマスタC-共有リソース734: 10
	バスマスタD-共有リソース734: 40

1204

	バス0: バス1: バス2
共有リソース719	30 : 30 : 40
共有リソース734	20 : 50 : 30

【図 13】

1301

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	マスタレベルの組毎 のアクセス要求割合
バスマスタA-共有リソース719	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	30%
バスマスタB-共有リソース719	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	40%
バスマスタA-共有リソース734	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	20%
バスマスタB-共有リソース734	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10%

1302

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	マスタレベルの組毎 のアクセス要求割合
バスマスタC-共有リソース719	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	20%
バスマスタD-共有リソース719	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	30%
バスマスタC-共有リソース734	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10%
バスマスタD-共有リソース734	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	40%

【図 1 4】

1401

共有リソース719	バスマスタA-プロセス1 : バスマスタA-プロセス2 : 9 : 9 :
	バスマスタB : バスマスタC : バスマスタD : バスマスタE 12 : 15 : 15 : 40

1402

バス0	(バスマスタA-プロセス1)-共有リソース719: 30 (バスマスタA-プロセス2)-共有リソース719: 30 バスマスタB-共有リソース719 : 40
-----	---

1403

バス1	バスマスタC-共有リソース719: 50 バスマスタD-共有リソース719: 50
-----	--

1404

共有リソース719	バス0 : バス1 : バス2 30 : 30 : 40
-----------	---------------------------------

【図 15】

1501		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	プロセス別の アクセス要求割合
	バスマスタA-プロセス1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
	バスマスタA-プロセス2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
	バスマスタB	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	
												30%
												30%
												40%

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルチバスマスタから共有リソースへのアクセスを制御し、各バスマスタに対して、共有リソースへのアクセスバンド幅を保証することができるリソース管理装置を提供する。

【解決手段】 一定期間毎に複数組を繰り返し単位として、一組ずつ順次的に選択される調停情報に基づいて調停を行い、共有リソースへのアクセスを許可する。複数組の調停情報は、バスの優先順位の序列情報であるバス優先順位と、各組において最優先順位を持つバスを示す最優先情報パターンから成る。全ての組の調停情報を選択し終わると、最初に選択した組から繰り返して選択するように利用する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社